

กรกต สุนทรกุล. 2555. การผลิตสาโทแดงจากข้าวเหนียวดำและรา *Monascus purpureus*. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ. ดร. คณิต วิจิตรพันธุ์

บทคัดย่อ

สาโทเป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์พื้นบ้าน ที่อยู่คู่กับคนไทยและสังคมไทยมาช้านาน โดยกระบวนการผลิต
สาโทตามวิธีภูมิปัญญาชาวบ้าน จะทำการหมักข้าวเหนียวขาวด้วย ลูกแป้ง ที่มีกลุ่มจุลินทรีย์จำพวกรา ยีสต์ และ
แบคทีเรีย ได้ผลิตภัณฑ์สาโทที่มีลักษณะใสหรือขาวขุ่น แต่ผลิตภัณฑ์สาโท ที่ผลิตโดยวิธี นี้มักมีคุณภาพไม่
สม่ำเสมอ และไม่มีควบคุมตัว งานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการ ผลิตสาโทแดงจากข้าวเหนียวดำ โดยใช้จุลินทรีย์สายพันธุ์
บริสุทธิ์ ได้แก่ราแดง *Monascus purpureus* ในขั้นตอนการย่อยข้าว ซึ่งรา *M. purpureus* เป็นราที่สามารถผลิตสาร
สีเหลือง สีส้ม และสีแดง นอกจากนี้ยังสามารถผลิตสารเมแทบอไลต์ที่มีประโยชน์ได้หลายชนิด เช่น โมนาโคลิน
เค และซีตรินิน และใช้ยีสต์สายพันธุ์ *Saccharomyces bayanus* EC1118 ในขั้นตอนการผลิตเอทานอล

การทดลองแรกเป็นการคัดเลือกชนิดของข้าวเหนียวดำ จาก 4 แหล่งปลูก ได้แก่ ข้าวเหนียวดำจากคณะ
เกษตรศาสตร์ มหา วิทยาลัยขอนแก่น ข้าวเหนียวดำจาก จ. นครราชสีมา จ. เชียงราย และจ. ร้อยเอ็ด ที่มีปริมาณ
สารแกมมาโอไรซานอล สารแอนติออกซิแดนซ์ สารประกอบฟีนอลิก ในปริมาณสูง และคัดเลือกสายพันธุ์รา
แดง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ *M. purpureus* TISTR 3002, 3385, 3541 และ 3090 ที่เหมาะสมต่อการผลิตสาโทแดง โดย
ทดสอบประสิทธิภาพในการย่อยแป้ง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สาโทที่มีปริมาณสารสำคัญในปริมาณสูง ผลการ
คัดเลือกชนิดของข้าวเหนียวดำจากการสกัดและวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญของข้าวเหนียวดำ พบว่าข้าวเหนียว
ดำจากคณะเกษตรศาสตร์ มข. และข้าวเหนียวดำจาก จ. ร้อยเอ็ดให้ปริมาณสารสำคัญสูงกว่าอีก 2 แหล่งปลูก ส่วน
ของราแดงผลการทดลองพบว่า *M. purpureus* TISTR 3002 เป็นสายพันธุ์ราที่มีประสิทธิภาพในการย่อยแป้ง สูง
กว่าอีก 3 สายพันธุ์

จากนั้น ผลิตสาโทแดงโดยใช้ ข้าวเหนียวดำจากคณะเกษตรศาสตร์ และข้าวเหนียวดำจากจ. ร้อยเอ็ด
ร่วมกับรา *R. oryzae* และ *M. purpureus* TISTR 3002 ผลการทดลองพบว่า สาโท แดงที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำทั้ง
สองสายพันธุ์ ร่วมกับการใช้รา *R. oryzae* เป็นสาโทที่มีปริมาณสารสำคัญสูงที่สุด เป็นไปได้ว่ารา *M. purpureus*
TISTR 3002 ไม่สามารถย่อยข้าวเหนียวดำได้ อย่างมีประสิทธิภาพมาก นัก จึง ทดลองโดย แปรผันอัตราส่วน
ระหว่างข้าวเหนียวดำจากจ. ร้อยเอ็ดต่อข้าวเหนียวขาว ในอัตราส่วน 0:100 55:45 70:30 85:15 และ 100:0
เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ร่วมกับ การใช้รา *R. oryzae* และ *M. purpureus* TISTR 3002 ผลการทดลองพบว่า ที่
อัตราส่วน 55:45 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ร่วมกับการใช้รา *M. purpureus* TISTR 3002 ได้ผลิตภัณฑ์สาโทแดงที่มี
ปริมาณสารแกมมาโอไรซานอล และสารประกอบฟีนอลิก สูงกว่าการใช้รา *R. oryzae* ในขณะที่ปริมาณ สาร
แอนติออกซิแดนซ์ในสาโทมีปริมาณใกล้เคียงกัน เมื่อนำตัวอย่างสาโทแดงไปทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการ
เจริญของแบคทีเรียก่อโรค 5 สายพันธุ์ ได้แก่ *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* TISTR 029, *Pseudomonas*
aeruginosa ATCC 27533, *Escherichia coli* TISTR 073 และ *Enterobacter aerogenes* TISTR 1540 พบว่า
อัตราส่วนระหว่างข้าวเหนียวดำต่อข้าวเหนียวขาว มีผลในการผลิตสารยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคทั้ง

5 สายพันธุ์ โดยอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดคือ 55:45 และ 70:30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ยกเว้นการยับยั้งการเจริญของ *E. coli* TISTR 073 มีอัตราส่วนที่เหมาะสมอยู่ที่ 0:100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

จากนั้นคัดเลือกตัวอย่างสาโทที่มีปริมาณสารสำคัญสูง และมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคนาน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ สาโทแดงที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำต่อข้าวเหนียวขาว ในอัตราส่วน 70:30 และ 100:0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักร่วมกับการใช้รา *M. purpureus* TISTR 3002 และสาโทแดงที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำต่อข้าวเหนียวขาว ในอัตราส่วน 70:30 และ 100:0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักร่วมกับการใช้รา *R. oryzae* โดยใช้สาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาวร่วมกับการใช้ราสายพันธุ์ *R. oryzae* เป็นตัวอย่างควบคุม มาทดสอบทางประสาทสัมผัสร่วมกับสาโททางการค้า 1 ตัวอย่าง ผลการทดลองพบว่า สาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักร่วมกับการใช้รา *M. purpureus* TISTR 3002 และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักร่วมกับการใช้รา *R. oryzae* มีคะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ และคะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่าอีก 4 ตัวอย่าง

งานวิจัยสรุปได้ว่า การผลิตสาโทแดงจากข้าวเหนียวดำ ร่วมกับการใช้รา *M. purpureus* ได้ผลิตภัณฑ์สาโทแดงที่มีปริมาณสารสำคัญที่มีประโยชน์และผู้บริโภคชื่นชอบจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส แต่ การใช้รา *M. purpureus* ในการย่อยข้าวเหนียวดำนั้นยังมีประสิทธิภาพต่ำกว่าใช้รา *R. oryzae* ดังนั้นจึงควรศึกษาและหาแนวทางในการเตรียมวัตถุดิบ (ข้าวเหนียวดำ) เพื่อให้วัตถุดิบอยู่ในสภาพที่เหมาะสมพร้อมที่จะเอื้อให้รา *M. purpureus* สามารถย่อยข้าวเหนียวดำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภาพมากยิ่งขึ้น ร่วมกับการ คัดเลือกและ พัฒนาสายพันธุ์รา *M. purpureus* ให้มีความสามารถในการ ย่อยเมล็ดข้าวเหนียวดำได้ อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อได้ผลิตภัณฑ์สาโทแดงที่มีทั้งประโยชน์ต่อผู้บริโภค และมีลักษณะทางกายภาพ และรสชาติที่ถูกใจผู้บริโภค